

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Liberec 2011

Burgetová Zuzana

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Katedra: Katedra oděvnictví

Studijní obor: Technologie a řízení oděvní výroby

Studijní program: B 3107 Textil

Zaměření: Konfekční výroba

Evidenční číslo bakalářské práce: KOD/2011/06/11/BS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Název: Studie nahrazení manuálního výstřihu automatickým

Title: Study of replacement of manual cutting by automatic cutting

Autor: Burgetová Zuzana

Brodek u Konice 34

.....

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radim Šubert, Ph. D.

Rozsah práce:

Počet stran	Počet obrázků	Počet zdrojů
45	31	15

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zuzana BURGETOVÁ**
Osobní číslo: **T08000247**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Technologie a řízení oděvní výroby**
Název tématu: **Studie nahrazení manuálního výstřihu automatickým výstřihem**
Zadávající katedra: **Katedra oděvnictví**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Popište technologii manuálního nakládání a výstřihu a porovnejte s automatizovanou technologií.
2. Seznamte se s aktuální nabídkou automatických nakládacích strojů a cutterů od firmy topcutbullmer GmbH.
3. Zpracujte studii nahrazení manuálního zařízení automatickým ve firmě Moděva oděvní družstvo Konice (uvažujte produktivitu práce, počet pracovníků, návratnost investic apod.)
4. Závěrem studie formulujte pro firmu doporučení.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

cca 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce:

tištěná

Seznam odborné literatury:

- Hass, V.: Oděvní stroje a zařízení I,II, Praha Informatorium, 2000
- Internetová prezentace firmy topcut-bullmer GmbH - www.topcut-bullmer.com
- Zouharová, J.: Výroba oděvů I,II, TUL, 2004
- Motejl V.: Stroje a zařízení v oděvní výrobě, SNTL Praha 1984

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Radim Šubert, Ph.D.

Katedra technologie a řízení konfekční výroby

Konzultant bakalářské práce:

Bc. Pavel Němec

Datum zadání bakalářské práce:

12. listopadu 2010

Termín odevzdání bakalářské práce:

2. května 2011


prof. RNDr. Aleš Linka, CSc.
děkan




doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 12. listopadu 2010

PROHLÁŠENÍ

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne 13.5.2011

Podpis:

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce Ing. Radimu Šubertovi, Ph.D., konzultantovi Bc. Pavlu Němcovi a Ing. Ivetě Lužné za odbornou pomoc a konzultace k této práci.

Také bych chtěla poděkovat firmě MODĚVA Konice za spolupráci a poskytnutí veškerých informací.

Anotace

Tato práce se zabývá studií manuálního a automatického výstřihu. Úkolem je seznámit firmu MODĚVA Konice s automatizovanými stroji a zlepšit tak její produktivitu.

Teoretická část popisuje technologii manuálního nakládání a výstřihu v oděvní výrobě a porovnává ji s automatizovanou technologií. Tato část obsahuje také informace o automatizaci strojů pro nakládání a výstřih. V další části autor informuje o aktuální nabídce automatických nakládacích stojů a cattrů od firmy Topcut Bullmer.

Praktická část obsahuje analýzu a studii týkající se nahrazení manuálního zařízení automatickým ve firmě MODĚVA Konice. Důraz je kladen především na produktivitu práce, počet pracovníků a návratnost investic.

Závěr práce je věnován zpracování analýzy pro firmu MODĚVA Konice. Zahrnuje nejlepší doporučení a zjištění zda se renovace stříhárny firmě vyplatí, případně za jakou dobu se jim vložená investice vrátí.

Klíčová slova:

Produktivita

Automatizace výroby

Oddělovací proces

Oděvní výroba

Dělení materiálu

Nakládání materiálu

Annotation

This thesis deals with a study of a manual and automatic cuts. The aim of this thesis is to introduce the automated machines to the MODEVA company in Konice and to improve its productiveness.

The theoretical part is focused on a technology of manual treatment and cut in clothing production and also, it is compared with the automated technology. Furthermore, this part includes information about automation of machines suitable for treatment and cut. Next section of the thesis describes the actual offer of certain automatic machines by the Topcut Bullmer company.

The practical part includes the analysis concerning a replacement of manual mechanism with automatic one in MODEVA Konice, preferably in productivity of work, a number of workers and a recoverability of investments.

In conclusion, there is the analysis for MODEVA Konice including the best suggestions and findings, whether the renovation of the cutting room is worth and when would be the investments paid back.

Key word

Productivity

Factory Automation

Separation Process

Clothing production

Material cutting

Material handling

1	ÚVOD	8
2	Oddělovací proces.....	9
2.1	Blokové schéma oddělovacího procesu:	9
2.2	Nakládání materiálu	10
2.2.1	Způsoby nakládání	10
2.2.1.1	Nepřerušované nakládání - ZZ (cik – cak)	11
2.2.1.2	Přerušované nakládání - LR, RL (líc rub, rub líc)	11
2.2.1.3	Přerušované nakládání - LL, RR (líc líc, rub rub)	12
2.2.1.4	Neorientované nakládání - R-L (L-R)	13
2.3	Oddělování materiálu.....	13
2.4	Automatizace	18
2.4.1	Automatické nakládání	18
2.4.2	Automatické řezací systémy	20
2.5	Produktivita.....	21
2.5.1	Produktivita práce	22
3	Topcut Bullmer a aktuální nabídka.....	23
3.1	Automatické nakládací stroje.....	23
3.2	Cuttry od firmy Topcut Bullmer	26
4	Profil firmy - oděvní družstvo MODĚVA Konice	30
5	Analýza družstva MODĚVA Konice	33
5.1.1	Náklady na výstřih	34
5.1.2	Produktivita současného stavu stříhárny	34
5.2	Kritéria při oddělování.....	35
5.2.1	Pevnost a kvalita výřezu	35
5.2.2	Výška nálože materiálu.....	35
5.2.3	Rychlost oddělování materiálu – úspora času.....	36
5.2.4	Pořizovací náklady.....	36
5.2.5	Odpad při oddělování.....	36
6	Varianta A stříhárna s cuttrem	37
6.1.1	Náklady na výstřih při zakoupení cuttru	37
6.1.2	Návratnost investic při zakoupení cuttru	38
6.1.3	Produktivita práce s použitím cuttru	38
6.2	Varianta B stříhárny s cuttrem a nakládacím strojem.....	38
6.2.1	Náklady na výstřih při zakoupení cuttru a nakládacího stroje.....	39
6.2.2	Návratnost investic při zakoupení cuttru a nakládacího stroje	39
6.3	Porovnání varianty A, B	40
7	Vyhodnocení.....	41
8	Závěr	42
9	Seznam použité literatury:	43
10	Seznam obrázků:	44
11	Seznam použitých zkratk:	45

1 ÚVOD

V dnešní době většina malých firem používá pouze manuální způsob oddělování oděvních dílů a to z důvodu nízké produktivity, nebo malého zájmu na trhu. Automatické stroje si mohou dovolit jen větší firmy s větším objemem výroby. Nejdůležitějším faktorem pro koupi automatických strojů je především návratnost vložených investic. Pořízení těchto strojů nese klady, mezi které patří snížení nákladů na pracovníky. Zápornou stránkou je zvyšování nezaměstnanosti.

Firma MODĚVA Konice se v posledních letech snaží vyřešit problém s tzv. nárazovými objednávkami. Chtějí zajistit plynulý chod výroby. Proto se v této bakalářské práci snažíme firmě pomoci v řešení daného problému.

Teoretická část stručně popisuje způsoby nakládání a oddělování. Popis všech způsobů nakládání od nejpoužívanějšího způsobu po nejsložitější. V další teoretické části je popisován způsob konvenčního oddělování. Je zařazen stručný popis od klasického používání nůžek, až po speciální automatické cuttry.

Cílem je analyzovat současný stav stříhárny družstva MODĚVA Konice a zjistit její produktivitu práce. Na základě této analýzy navrhnout automatické stroje a zařízení od firmy Topcut Bullmer.

2 Oddělovací proces

Jde o dílčí výrobní úsek v oděvní výrobě (ale také v obuvnické a kožedělné), kterému se v poslední době věnuje mimořádná pozornost. Důvodem je racionalizace a mechanizace, která přináší velké úspory při zvyšování produktivity práce.[1]

Oddělovací proces nám zajistí- nejpřesnější oddělení stříhových součástí

- nejmenší spotřebu materiálu
- nejmenší odpad

2.1 Blokové schéma oddělovacího procesu:

Příjemka a třídění základního materiálu- vrchový materiál

- metrová příprava
- drobná příprava

Nakládání materiálu- výměra délky a šířky položení

- vrstvení
- přenesení nákresu stříhového položení
- úprava vrstveného materiálu

Oddělení stříhových součástí- konvenční způsob

(stříhání, řezání, vysekávání, vykrajování)

- nekonvenční způsob

(horký vzduch, elektrojiskra, laser, plazma, vodní paprsek)

Úprava a příprava stříhových součástí

Uskladnění stříhových součástí pro spojovací proces[1]

Oddělovacímu procesu přiřazujeme tyto základní úseky:

- příjemka a třídění základního materiálu
- nakládání materiálu
- oddělování stříhových součástí
- úprava a příprava stříhových součástí
- uskladnění stříhových součástí pro spojovací proces[1]

2.2 Nakládání materiálu

Nakládání oděvního materiálu je hlavní operací, která se provádí s plnou zodpovědností, aby byla nejnižší úspora materiálu a zhotovily se přesné stříhové díly. Při nakládání materiálu si musíme dávat pozor, aby nedošlo k posuvu vrstev. Než se začne s vrstvením materiálu, musíme znát parametry položení.[2]

Základní parametry pro nakládání:

- délka
- výška

Délka a výška nakládání se řídí:

- podle charakteru materiálu (materiál vzorovaný, pruhovaný, kostkovaný)
- dle povrchu materiálu
- materiál v plné nebo poloviční šířce
- na druhu adjustace

Během nakládání musíme dbát na to, aby podélné okraje všech listů ležely kolmo na sobě. Nesmí vzniknout záhyby, vypnutá místa na textilií, na koncích nálože musí být co nejmenší rozdíl v délce jednotlivých listů. Při nakládání materiálu dbáme na předepsaný počet listů v náloži.[1]

2.2.1 Způsoby nakládání

Uspořádání materiálu ve vrstvách je možné provádět několika způsoby. Rozlišujeme nakládání ruční a strojní. Ruční způsob nakládání se provádí na pracovních stolech. Pracovníci při nakládání používají pravítka a nakládací zarážky. Role materiálu je odvíjena ručně a pokládá se list po listu na sebe. Tento způsob je málo používaný a nepřesný.

Strojové nakládání zvýšilo produktivitu práce a jeho pomocí došlo i k úsporám materiálu. Nakládání se provádí pomocí nakládacích vozíků a nakládacích strojů, které daný materiál nakládají poloautomatickým nebo automatickým způsobem.[1]

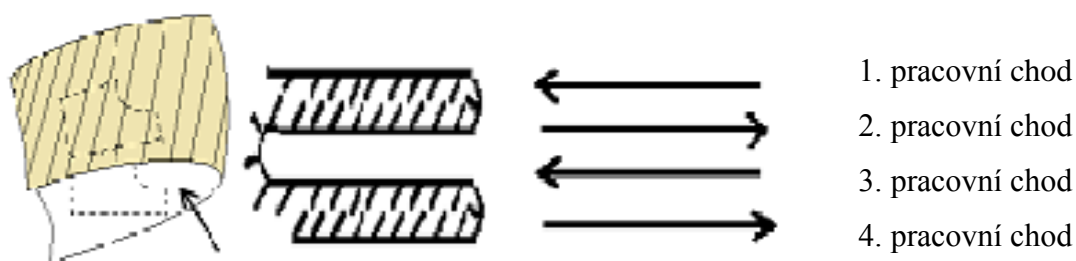
2.2.1.1 Nepřerušované nakládání - ZZ (cik – cak)

Tento způsob nakládání je nejrychlejší a nejproduktivnější. Je určen pro materiály jednobarevné, hladké a pravidelně vzorované bez vlasu a vzoru nebo u materiálu s vlasem a vzorem, kde jeho směr není rozhodující. Jednotlivé listy materiálu jsou v plné šíři, přeložené na polovinu nebo ve tvaru hadicových úpletů. Listy se při nakládání neodřezávají, upevňují a vrství se bez přerušení.[3]

Použití: spodní prádlo, pracovní oděvy.

Výhody nakládání: nejrychlejší způsob nakládání.

Nevýhody: není možno použít materiál s vlasem.



Obrázek 1: Nepřerušované nakládání ZZ[4]

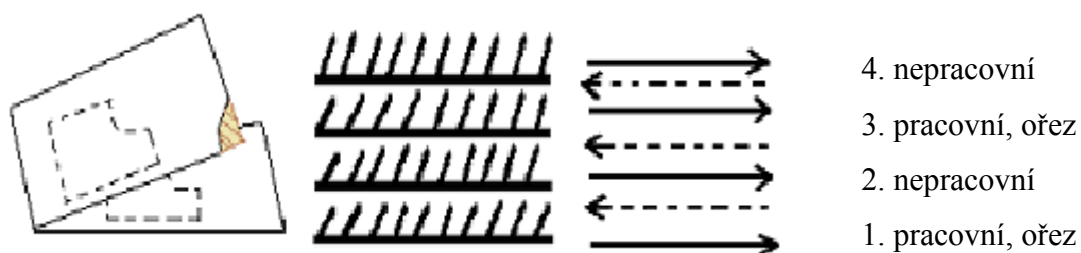
2.2.1.2 Přerušované nakládání - LR, RL (líc rub, rub líc)

Způsob přerušovaného nakládání využíváme u jednosměrně vzorovaného, vlasového a lesklého materiálu. Nakládání je zdlouhavý proces, kdy se koná pracovní chod a poté následuje chod na prázdko. Po naložení jednoho listu nálože se materiál odřízne a nakládací zařízení se vrátí do výchozí polohy.

Použití: jeansový materiál, technická konfekce, čalounění, materiál pro svrchní oděvy.

Výhody: jistota stejného barevného odstínu u odpovídajícího stříhového dílu.

Nevýhody: možnost lepší úspory materiálu, zdlouhavý způsob nakládání.[4]



Obrázek 2: Přerušované nakládání[4]

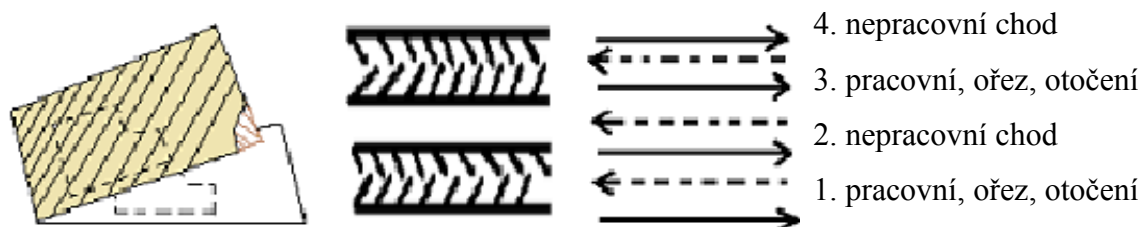
2.2.1.3 Přerušované nakládání - LL, RR (líc líc, rub rub)

Způsob nakládání je vhodný pro materiály s vlasem. Návrh stříhové šablony je zakreslen na poloviční šíři. Způsob nakládání je technicky nejnáročnější. Z důvodu naložení každého listu je materiál odříznut, balík materiálu se otočí o 180° a nakládací stroj se vrátí do výchozí polohy. Otočení balíku s materiálem je nutné (z důvodu pootočení vlasu).[4]

Použití: prádlo, svrchní oděvy, kožené oděvy.

Výhody: úspora materiálu.

Nevýhody: otočení balíku o 180° zdržuje nakládání.



Obrázek 3: Přerušované nakládání LL, RR[4]

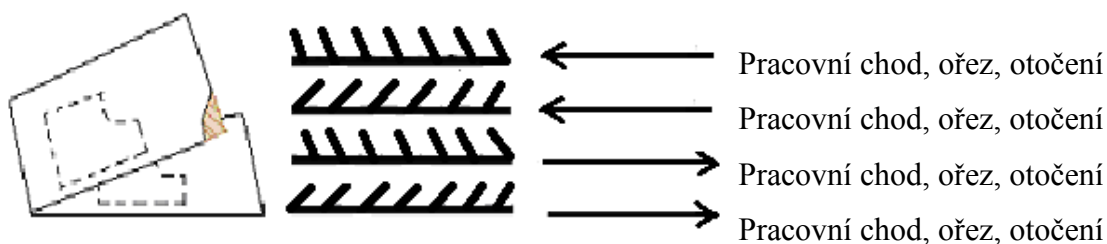
2.2.1.4 Neorientované nakládání - R-L (L-R)

Tento způsob nakládání není používán. I tato metoda má své zápory a klady jako předešlé tři způsoby.

Použití: složitější techniky (tzv. otáčecí věže)

Výhody: nakládání každého listu je kontrola vrchní strany, nedochází k nepracovnímu chodu.

Nevýhody: nepoužívá se u vlasového materiálu.



Obrázek 4: Neorientované nakládání RL[4]

2.3 Oddělování materiálu

Jde o jednu z nejhlavnějších a z nejzákladnějších operací ve výrobě oděvu. Oddělování materiálu již ze začátku nastalo mění svůj tvar charakteristický pro daný výrobek. Materiál můžeme oddělovat těmito způsoby:

- konvenční
- nekonvenční

Konvenční způsoby oddělujeme stříháním, vykrajováním, řezáním a vysekáváním. Nekonvenční způsoby jsou používány pro oddělování především technických textilií. Patří sem oddělování horkým vzduchem, elektrojiskrou, laserovým paprskem, plazmou a vodním paprskem. Pro firmu MODĚVA tyto způsoby oddělování nejsou potřebné.

Oddělování musíme provádět co nejpresněji, dbáme na co nejmenší spotřebu materiálu a odpadu.

Oddělování stříhového materiálu závisí na:

- druhu materiálu
- polohovém plánu
- délce nálože
- výšce nálože
- rozměrech stříhu
- rychlosti řezacího nástroje

Způsob oddělování materiálu rozdělujeme také podle:

- pohybujícího se oděvního materiálu
- pohybujícího oddělovacího média

U pohybujícího se materiálu je stabilní oddělovací médium a stříhové díly se oddělují po částech. U pohybujícího se oddělovacího média je oděvní materiál na svém místě, stříhové díly se také oddělují po částech.[4]

Konvenční způsob oddělování

Tento způsob oddělování se používá u všech druhů materiálu. Firma MODĚVA nejvíce využívá způsoby oddělování stříháním a řezáním. Mezi základní způsoby konvenčního oddělování patří:

- stříhání
- vykrajování
- řezání
- vysekávání.

- a) Stříhání:** Pracovní postup stříhání se v dnešní době moc nevyužívá. Stříhání oděvních výrobků bylo nahrazeno řezáním. Dnes se využívá spíše v malosériové, nebo zakázkové výrobě s použitím modernějších prostředků. Nejčastěji užívaným zařízením jsou nůžky.

Ruční:

- krejčovské
- švadlenské
- na odstřih konečků
- na odstřih vzorků materiálu



Obrázek 5: Krejčovské nůžky[9]



Obrázek 6: Nůžky na výstřih vzorku materiálu[9]

Krejčovské nůžky (obr. 5) se používají pro oddělování pouze 1 až 2 vrstev materiálu. Jsou zhotovené z kvalitní oceli, čelisti mají spojené čepem. Tyto čelisti jsou vypouklé a dotýkají se jen v jednom bodě.

Nůžky na odstřih konečků mají pružinu umístěnou v rukojeti. Tato pružina nechává rukojeť stále otevřenou. Pro stříhání vzorků materiálu (obr. 6) používáme nůžky s upravenou čelistí, které umožní ozdobné odstřížení materiálu.[4]

Elektrické nůžky převzali čelisti od ručních nůžek (obr. 7). Čelisti jsou rozděleny na kmitající a pevnou část. V rukojeti je umístěný elektromotor, který způsobuje kmitání. Elektromotor může být nahrazen pneumotorem. Tvarově jsou podobné ručním řezacím strojům. Lze jimi oddělovat tři až pět vrstev materiálu v závislosti na šířce materiálu.



ROBEXDK
S.r.o.
PROFI TECHNIKA PRO TECHNIKY

Obrázek 7: Elektrické nůžky[9]



Obrázek 8: Vykrajovací nůž – knejpa[15]

- b) Vykrajování: Tento způsob se používá většinou v řemeslné výrobě při zhotovování oděvů z kůže, koženky nebo usně. Pro vykrajování se používají vykrajovací nože tzv. knejpy (obr. 8).
- c) Řezání: Je to nejpoužívanější a nejvýhodnější způsob oddělování stříhových součástí. Používají se ruční řezací stroje s rotačním nožem. Při řezání si musíme dávat pozor na posuv vrstev materiálu, poruchu řezného elementu nebo otupení.

Stroje dělíme dle použití řezacího elementu na řezací stroje s nožem přímým, kruhovým a pásovým (pásová pila). Rozdělení je i z hlediska konstrukce na stroje přenosné, stacionární a nepřenosné.[3]

Přenosné řezací stroje: Jsou nazývány také jako ruční řezací stroje. Obsluha stroje vede stroj rukou po čarách předkreslené stříhové polohy. Používáme nůž kruhový nebo přímý (obr. 10, 9). Nevýhoda kruhového nože spočívá v tom, že není možný výřez v ostrých úhlech. Naopak nůž přímý výřez v ostrých úhlech umožňuje.[4]



Obrázek 9: Ruční řezací stroj s nožem přímým[9]



Obrázek 10: Ruční řezací stroj s nožem oscilačním[9]

Stacionární řezací stroje: Oddělování se liší od ručních řezacích strojů v tom, že obsluha vede materiál proti noži, který je na místě. Nejvíce využívaným stacionárním strojem na řezání je pásová řezací pila. Ve firmě MODĚVA je tento stroj nejpoužívanější. Každá pracovnice na stříhárně je jím vybavena.

Pásové řezací stroje se skládají z:

- osvětlení
- brousící zařízení
- stojanu
- motoru umístěného ve spodní části stroje
- pracovní desky s otvorem pro nůž uprostřed
- nůž
- elektromotor
- odsávacího zařízení

b) Vysekávání: Používáme tvarové nože tj. raznice. Velmi přesný způsob oddělování drobných nebo velkých součástí. Raznice jsou nože vyrobené z pásové oceli nebo kováním, které mají přesný tvar šablony. Tedy nepotřebujeme vykreslovat stříhovou polohu. Podle pohonu vysekávacího stroje se dělí na:

- ruční
- mechanické
- hydraulické
- pneumatické
- podle tvaru vysekávací čelisti máme stroje s výkyvným, pojízdným ramenem a mostové stroje.[4]

2.4 Automatizace

Automatizace je činnost, ve které je lidská práce nahrazována automaty. Do oděvní výroby jsou zaváděny nové technologické operace. Tyto operace jsou využívány programově řízeným strojem, který dokáže operaci provést podle uložených úkonů v paměti počítače. Automatizace zvyšuje produktivitu práce, humanizaci, kvalitu a ekonomický přínos.[5]

Pro zavedení automatizace do výrobního procesu je podmínka úplné mechanizace. Komplexní mechanizace je charakteristická tím, že hlavní a vedlejší práce jsou zajišťovány mechanizačními prostředky.

V dnešní době se bez automatizačních prostředků nejde obejít. Člověk je zbaven namáhavé fyzické monotónní práce.[6]

Automatizace probíhá v několika vývojových stádiích:

- dílčí- pevná, pružná
- komplexní
- všestranná

2.4.1 Automatické nakládání

Automatické nakládací stroje jsou dokonalé a snižují namáhavost práce. Pracovník stroje je pověřen pouze nastavením výšky a délky vrstvy. Vyměňuje role materiálu a navádí materiál do vodících prvků. Dále jen sleduje a kontroluje automatické nakládání stroje. Nakládat materiál můžeme dvěma způsoby LL, RR. Vybavení stříhárny ve firmě neposkytuje žádný automatický stůl. Pracovnice nakládají materiály ručně na klasickém stole s kolejničkami. To je nevýhoda v přesnosti naložení vrstev, dochází k pomalému nakládání, a u pružných materiálů může dojít k jeho vytažení.



Obrázek 11: Automatický nakládací stroj[8]



Obrázek 12: Plošina pro pracovníka[8]

Automatické prvky a přídatná zařízení nakládacího stroje:

- válce pro vyhlazování materiálu
- dotyková obrazovka (obr. 13)
- plošina pro pracovníka (obr. 12)
- ořezová lišta pro automatický ořez materiálu
- trhací lišta
- zařízení pro pokládání Cik-cak
- zařízení pro zakládání role materiálu
- senzor na řízení hrany nakládání materiálu
- čítač záhybů a vrstev materiálu
- koncový spínač
- napájecí zdroje
- pohon
- regulátor rychlosti a napětí
- snímače vad
- bezpečnostní komponenty
- signalizace
- vzduchový polštář
- pásový dopravník
- vakuové zařízení
- kolébkový systém- zajišťuje rozprostření látky bez pnutí a díky svému naklonění umožňuje snadné odvíjení a navíjení tkaniny (obr. 14)
- otočný stůl



Obrázek 13: Dotyková obrazovka[8]



Obrázek 14: Kolébkový systém[8]

2.4.2 Automatické řezací systémy

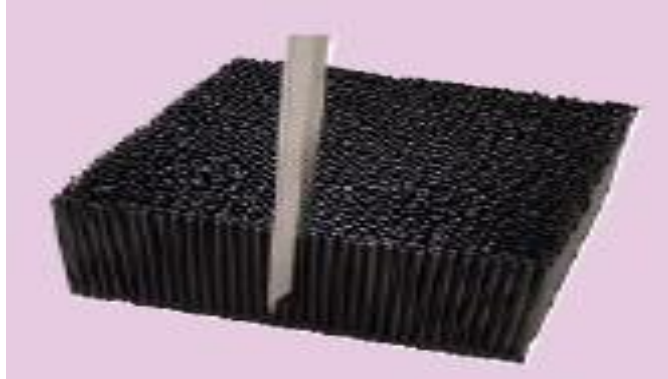
Automatické řezací systémy jsou vyrobené na vysoké úrovni, která nám zdokonaluje výrobu. Jsou to stroje navržené za účelem maximálního výkonu, opakovatelnosti a produktivity při výrobě. Nejdůležitější součásti jsou vestavěné řezací jednotky, které se dělí na systémy s nožem vertikálním, laserové systémy a systémy s vodním paprskem. Řezací nástroj je umístěný na nosné konstrukci, která je uložena na nosném vozíku vedeném po kolejnicích. Kolejnice jsou umístěné po obou stranách stolu.

Povrch stolu je vybaven štětinami, do kterých prostupuje řezný nástroj. Štětinový stůl plní funkci vzduchového polštáře z důvodu přenesení vrstev materiálu. Automatický stroj je vybaven vakuovým systémem pro stlačení a fixaci vrstvy. Je možné zpracovávat variabilní výšky vrstev materiálu bez rizika podřezání.[7]

Automatické prvky oddělovacího zařízení:

- řídicí pult
- pohon
- snímací zařízení nože
- regulátor řezacího nože
- dotyková obrazovka
- pohyblivá řezací hlava
- snímací systém
- řezací plocha pro průnik nože (obr. 15)
- sací zařízení
- vakuový systém

- automatický posun materiálu
- automatický kalkulátor (analyzuje každý díl)
- automatické broušení nože[8]



Obrázek 15: Stůl pro průnik nože[8]

2.5 Produktivita

Produktivitu rozebíráme z hlediska ekonomie jako vědy. V ekonomii je to hospodářský ukazatel a jeho podstatným úkolem je měřit výkonnost z některých výrobních faktorů. Výrobní faktor je zdroj, který je důležitý proto, abychom mohli produkovat:

- přírodní zdroje
- kapitál
- práci
- znalosti
- informace

Ukazatel produktivity udává počet fyzických jednotek, zjistíme jej počtem fyzických jednotek v závislosti na čase.[15]

2.5.1 Produktivita práce

Je jeden z nejpoužívanějších ukazatelů. Vyjadřuje množství produkce vyrobeno jedním pracovníkem za určitou dobu. Čím kratší dobu využijeme, tím bude úroveň produktivity práce vyšší. Vliv na produktivitu práce má vyspělost techniky a technologie, úroveň vědecko technických poznatků, kvalifikace, iniciativa, motivace pracovníků a organizace řízení. Růstem dosáhneme snížením nákladů a cen, zvýšení mezd pracovníků a objemem výroby ve firmě.[15]

K měření produktivity práce nám slouží přímý a nepřímý způsob.

Přímý způsob je pro posouzení produktivity celého podniku.

$$PP = Q / t$$

PP = produktivita práce

Q = objem výroby

t = čas

Nepřímý způsob slouží k zjištění produktivity u jednotlivých výrobků.

$$PP = t / Q$$

Objem výroby vyjadřujeme v jednotkách: hmotných (kus, m, kg), peněžních, práce, v normohodinách.[15]

3 Topcut Bullmer a aktuální nabídka

Německé strojírenství je známé po celém světě. Firma Topcut Bullmer byla součástí firmy Pfaff. V 90. letech se osamostatnila, vystupovala pod názvem Assyst Bullmer, ale poté se přejmenovala na Topcut Bullmer. Pro majitele strojů firmy Topcut Bullmer je výhodou volný prodej náhradních dílů (až 70% transportních dílů). Automatické nakládací stroje jsou od této firmy ve světě nejznámější.[10]

3.1 Automatické nakládací stroje

Nakládací stroje jsou využívány v mnoha průmyslových odvětvích (oděvní průmysl, čalounický průmysl, technické textilie a automobilový průmysl). Dokáží zpracovat široké spektrum látek. Od firmy Topcut Bullmer jsme vybrali několik zajímavých strojů a snažili jsme se vybrat ty nejvhodnější pro Moděvu Konice.

Compact E 100 je nejpoužívanějším a nejjednodušším nakládacím strojem používaným v oděvním, čalounickém průmyslu a také pro zpracovatele technických textilií. Materiály se zpracovávají normální až těžké. Stavba stříhového položení se provádí do stupňovité a kaskádové nálože, která je znázorněna na obr. 17. Lze nakládat nepřerušovaným a přerušovaným způsobem LR, RL, ZZ. (obr. 17)

Zvláštní vlastností tohoto stroje je synchronizovaná rychlost odvíjení materiálu. Pohon tyče pro beznapěťové pokládání.[10]



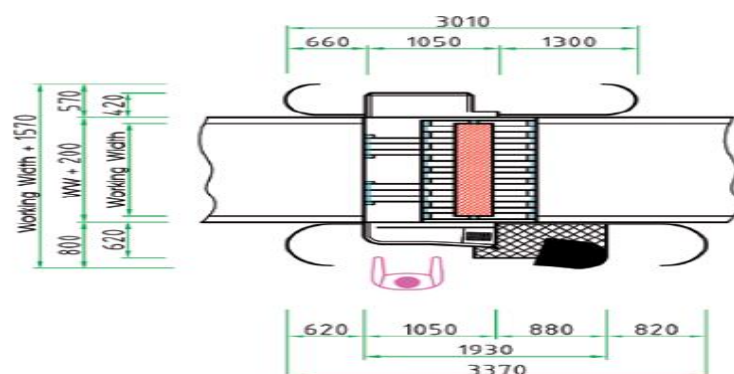
Obrázek 16: Compact E 100 Topcut bullmer[10]



Obrázek 17: Způsob pokládání[10]

Technické údaje:

pracovní šíře	1600/ 1800/ 2000 mm
max. průměr role	500 mm
max. váha role	120 kg
max. rychlost polohování	120 m/min
max. výška pokládání	180 mm
tlak vzduchu	min. 6 bar
proud	230/400 V, 50 Hz, ca 2,5kW



Obrázek 18: Plán nakládacího stroje[10]

Compact E 600 nakládací stroj používaný v oděvním, čalounickém průmyslu. Zpracovává spíše těžší materiály. Automatický stroj nakládá do kaskádové nálože a tím dochází k časové úspoře řezání. Nepřerušovaný způsob nakládání je zakreslen na obr. 20. Pracovní šíře nakládacího stroje se pohybuje od 160 - 200 mm. Používána maximální průměrná role materiálu 50 cm. Rychlost polohování materiálu je 120 m/min.



Obrázek 19: Compact E 600 Topcut
Bullmer[10]



Obrázek 20: Způsob pokládání[10]

Compact E 2000 se používá v automobilovém průmyslu, výrobě nábytku a pro technické textilie. Výhodou u tohoto stroje je použití velké role materiálu jako laminátových, potahových a technických textilií. Z tohoto důvodu je tu navržena kolébka pro roli o průměru až 120 cm. Zvláštní vlastnosti: zvláštní navržená kolébka pro roli o průměru až 1200 mm. Tento nakládací stroj je používán především v automobilovém průmyslu.



Obrázek 21: Compact E 2000 Topcut
Bullmer[10]



Obrázek 22: Způsoby
pokládání[10]

3.2 Cuttry od firmy Topcut Bullmer

Řezací stroje mají speciální řezné nástroje tak, aby splňovali různé aplikace. Některé stroje jsou navrženy pro optimalizaci rychlosti, až když je požadována. V současné době cuttry umí dělit materiál použitím až 24 řezných nástrojů. Oddělování lze provádět v 3D pomocí frézování. Na cuttru je možné řezat i kůži. Celá kůže se skenuje do počítače, ten vyhodnotí vady a určí, zda se díl může zpracovávat.[2]

Vlivem přesunu oděvního průmyslu z Evropy se cuttry zaměřují více na technické textilie, automobilový průmysl (výřez karoserií z kompozitních vláken) a výrobu letadel.



Obrázek 23: Řezací nástroje[10]

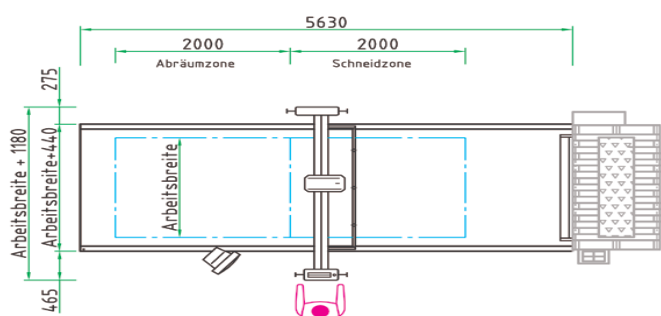
Na obrázku 23 z leva: rotační oscilační nůž, elektrický oscilační nůž, poháněný kruhový nůž, nůž s mnohoúhelníkovým profilem, děrovací nůž, brousící nůž, ultrazvuk a fréza.

Premiumcut se používá v automobilovém, leteckém a lodním průmyslu.

Používá se také u technických textilií (tканé, netkané), podlahových krytin, domácí textilie a další materiály. Zvláštní vlastnosti patří univerzálnímu provedení. Je vybaven nejmodernějším počítačem. Jednoduchá výměna nástrojů, možnost dělení materiálu o síle 10 mm. Materiál z nakládacího stolu je posunut automaticky k řezacímu oknu, kde dochází k velmi jemnému a přesnému výřezu. Po výřezu je materiál přesunut na konec stolu k odběru. Některé materiály jde snadno řezat bez krycí folie. Je vybaven dvěma vakuovými pumpami.[10]



Obrázek 24: Premiumcut[10]



Obrázek 25: Plán automatického cuttru[10]

Technické údaje:

Pracovní šíře	1600, 1800, 2000, 2200 mm; 2700, 3200, 4200, 5000 mm
Šíře řezacího okna	2000, 3200 mm
Max. rychlost řezání	1,7 m/s
Max. zrychlení	10 m/s
Přesnost oddělování	0,1 mm
Max. výška řezu	Až 10 mm, jedna nebo více vrstev materiálu
Tlak vzduchu	Min. 6 bar
Vakuová pumpa	7,5 kW
Proud	230/400 V, 50 Hz, ca.12 kW

Turbocut CV je používán v oděvnictví a čalounickém průmyslu pro tkané a netkané textilie. Turbocut je vybaven řezacím nástrojem s velkou frekvencí řezání, dvěma vakuovými pumpami, které se automaticky zapojují dle závislosti na zpracovávané stříhové poloze. Výška řezu může dosáhnout až 25 mm. Mezi doplňující součásti patří fotoaparát u řezacího nástroje. Maximální rychlost oddělování je 1,7 m/s.



Obrázek 26: Fotoaparát u turbocutu[10]

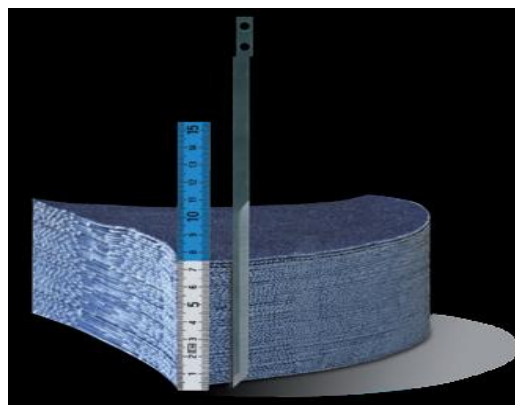


Obrázek 27: Výška nálože[10]

Procut cv používaný v oděvním, čalounickém, automobilovém a leteckém průmyslu. Vhodné je použití stroje u hromadné výroby s velkým výkonem. Procut je těžká řezací technika s bezkonkurenční výkonností a produktivitou. Maximální výška řezu u automatického stroje Procut 5001 je 50 mm a u stroje Procut 7501 až 75 mm.



Obrázek 28: Procut cv[10]



Obrázek 29: Max. výška nálože[10]

Technické údaje:

Pracovní šíře	1600, 1800, 2000, 2200 mm
Šíře řezacího okna	1800 / 2500 mm
Odkládací plocha	1850 / 2300 mm
Max. rychlost řezání	90 m/min
Max. zrychlení	1 g
Přesnost oddělování	0,1 mm
Max. výška nálože	50 / 75 mm
Tlak vzduchu	min. 6 bar
Vakuová pumpa	15 kW
Proud	230/400 V, 50 Hz, ca. 20kW

Plotter papír a cutter fólie

Papír je používán pro tisk stříhových plánů na plotteru. Po vykreslení plánů je plotter papír položen na naloženou vrstvu materiálu. Plotter papír je vyráběný s termolepivou vrstvou na spodní straně nebo bez ní. Působením tepla je papír na vrstvu připevněn. Dodává se v rolích různé šíře od 0,9 m do 2,4 m.

Fólie je používána pro zakrytí naloženého materiálu při výřezu na automatickém řezacím cuttru, kde je pomocí vakuové pumpy vrstva stabilizovaná, aby při řezání nedošlo k pohybu. Vyrábí se fólie s vysokou hustotou od 20 mikronů do 30 mikronů. Výběr šíře fólie je závislý na druhu cuttru. Šíře například 190 cm, 210cm a 240cm atd.

4 Profil firmy - oděvní družstvo MODĚVA Konice

Moděva oděvní družstvo Konice je členem Svazu českých a moravských družstev. Již od roku 1931 patří mezi výrobce kompletního sortimentu dámské a pánské konfekce. Výrobou projdou dámské zimní pláště, kostýmy, saka, kalhoty, pánské pláště, bundy, obleky, vesty, kalhoty a profesní uniformy.

Moděva Konice patří mezi významné výrobce konfekce v České republice a i k významným exportérům do zemí EU. Nyní je Moděva Konice zaměřena na speciální programy a měřenkovou výrobu. Vyrábí ošacení pro hotely, hlídací služby, myslivce, armádu, policii a šije i bavorské kroje.[10]

Oděvní družstvo MODĚVA Konice spolupracuje s předními evropskými konfekčními firmami jako například Bogner a Reiter. Moděva Konice se účastní každý rok veletrhu STYL - KABO v Brně a vystavuje tu nejnovější zimní kolekce dámských a pánských pláštěů, palet a bund.[10]



Obrázek 30: MODĚVA Konice[10]

Současný stav

Oděvní družstvo MODĚVA Konice je na dílnách vybaveno:

- Oddělením pro zhotovování stříhové konstrukce, dokumentace, stupňování a polohování stříhů
- Šicími dílnami s moderním vybavením př. Juki, Pfaff a Durkopp
- Žehlírnou s vybavením Hoffman, Indupress a žehlicími buňkami Campel

V této části se zaměříme na současný stav skladu materiálu, modelárny a stříhárny v MODĚVĚ. Jsou tu popsány používané stroje, programy a technologie.

Sklad materiálů

Je místnost pro vybavování materiálu. Ve skladu jsou zaměstnané tři pracovníce, které přichystávají materiály pro další úseky, jako jsou stříhárna a šicí dílny. Pracovníci mají za úkol připravovat a vychystávat vrchové, podšívkové, výstužné materiály, materiály pro drobnou přípravu (nitě, knoflíky, spony, etikety, ramínka) a musí vést skladovou dokumentaci, co se týče příjmu, výdaje a stavu materiálu na skladě.

Všechny informace si pracovníci musí vést na výrobním plánu, který obsahuje název fazony, výrobku, počet kusů a spotřeby materiálu. Vše pečlivě přichystané se připraví na vozík s přiloženým výrobním plánem a putuje do stříhárny.

Modelárna

Kolekci modelů navrhuje Moděva jednou do roka, a to od prosince do ledna. V únoru Moděva prezentuje své modely na veletrhu STYL - KABO v Brně. Modely jsou navrhovány pracovníci na modelárně a probíhá tu i schvalování výrobku. S vedením družstva jsou konzultovány druhy materiálů a jiné důležité informace u navržených modelů.

Pracovníci na modelárně má za úkol vypracovávat technické nákresy, popisy, spotřebu materiálu a upravuje stříhové šablony pomocí systému accumark explorer. Vystupňované stříhy se posílají na stříhárnu, kde mistrová přebírá veškeré informace a přes Gerber systém a Gerber plotter jsou stříhové díly a součásti vykresleny.

Stříhárna

MODĚVA Konice používá pouze konvenční způsoby oddělování (to znamená stříhání a řezání). Na stříhárně oddělují vrchový, podšívkový a výplňkový materiál. Oddělovací proces je prováděn dle výrobního plánu, který je předem dobře a pečlivě zpracován. Na řezání pracovníci používají řezací pilu, ruční řezací strojky a ke stříhání krejčovské nůžky dle potřeby.

Stříhárna je vybavena speciálním novým zařízením Gerber systém a Gerber Plotter, který vykresluje stříhové díly na speciální papír, který je z rubní strany opatřen nánosem pojiva. Působením tepla a tlaku se přilepí na navrstvený materiál a tím usnadní manipulaci materiálu. Pracovnice materiál vystřihuje ručně pomocí pásové pily nebo ručními řezacími strojky. Stříhání musí provádět pečlivě s přesností, aby nedocházelo k chybám. Vystřižené díly materiálu přebírají pracovnice ze stříhárny. Na obrázku 31 je ukázka plotteru používaného ve firmě.



Obrázek 31: Gerber plotter[8]

Gerber plotter:

Gerber plotter je používán pro rychlé vykreslení stříhových poloh na pásmo papíru v rolích. Je cenově dobře dostupný a ideální pro zakreslování širokého formátu. Výhodou jsou jeho rozměry, protože je malý a vejde se do jakéhokoli prostoru. Mezi další výhody patří nastavování hustoty inkoustu, založení role papíru a schopnost importu různých typů dat. Možnost vykreslení libovolných informací.

Výkon: 115-230 V , 47-63 Hz

Maximální rychlost vykreslení: 2300 mm/sek

Zásobník Inkoustu: 500 ml

Současný stav družstva MODĚVY Konice na stříhárně:

Na stříhárně je zaměstnáno 6 pracovníků, které mají na starost přesný výstřih materiálu. Každá pracovnice je vybavena pásovou pilou o výkonu 550 W, řezacím strojem o výkonu 200 W, ručními nůžkami a ručním nakládacím stolem. K dispozici jim také slouží spony, které zabraňují posuvu naloženého materiálu.

Stříhárna není vybavena káro stolem a tak je nakládání těchto materiálů zpracováváno zdlouhavým způsobem. Pracovnice káro materiál sama nakládá a napichuje na tzv. bodce. Záševky jsou proráženy jak u vrchového tak i u podšívkového materiálu během stříhání. Neprovádí se vstupní kontrola materiálu, ta je prováděna mimo firmu. Výstřih vad probíhá formou podkladů.

5 Analýza družstva MODĚVA Konice

Zadání této bakalářské práce má řešit vypracování dvou analýz. Jedna analýza je pro zakoupení cuttru a druhá pro zakoupení cuttru i nakládacího stroje. Tato práce je zhotovována z důvodů vybavenosti na stříhárně u firmy MODĚVA v Konici, kde není použit žádný poloautomat či automat pro nakládání ani výstřih. Nízká vybavenost stříhárny je nevhodná pro přesnost, kvalitu a produktivitu.

Na stříhárně pracuje šest zaměstnanců což je mnoho. Vypracováním analýzy snížíme počet pracovních míst a tím snížíme náklady. Současná kapacita stříhací dílny je 85 kusů denně což je nevýhodné pro zakoupení automatického stroje. Pokud by nedošlo k velkému navýšení výrobní kapacity, není vhodné automatický stroj pořizovat.

Informace družstva MODĚVA Konice

Sledované období	5 dnů
Počet pracovníků na stříhárně	6 pracovníků
Průměrná měsíční hrubá mzda jednoho pracovníka	13 000 Kč
Průměrná délka polohy	Ca 1,7 m
Průměrný počet kusů zhotovených za den	85 ks
Odvody	35 %
Pracovní doba	8 h
Vystřižené kusy za 5 dnů	250
Vystřižený materiál za 5 dnů	$250 * 1,7 = 425 \text{ m}$
Počet kusů na jednoho pracovníka za 1 den	$85 / 6 = 14 \text{ ks}$

5.1.1 Náklady na výstřih

Náklady na výstřih obsahují informace potřebné k zjištění všech nákladů. Šest pracovníků pracuje na střihárně a jejich měsíční hrubá mzda je 13 000 Kč. Firmu tito pracovníci měsíčně stojí 105 300 Kč. V tomto výpočtu jsou zahrnuty odvody zaměstnavatele. V roce 2011 jsou odvody 35%.

Hrubá mzda	13 000 Kč ($13\,000 \cdot 6 = 78\,000$ Kč)
Odvody 35%	$78\,000 \cdot 35\% = 105\,300$ Kč
Náklady na střihárnu /hod.	$105\,300 / 176 = 598,294$ Kč
Náklady na střihárnu /min.	$598,294 / 60 = 9,9$ Kč

Ve mzdách činí nákladová položka na 1 min. střihárny 9,9 Kč.

5.1.2 Produktivita současného stavu střihárny

Současný stav na střihárně dovoluje zpracovávat 85 kusů denně. Cílem této práce je zvýšit denní kapacitu. Firma MODĚVA si může dovolit navýšit tuto kapacitu o 20 kusů. Větší množství kusů není možné z důvodu nízkého vybavení dalších dílen (co se týče šicí dílny a žehlírny).

Počet kusů na pracovníka /den	14 ks
Počet pracovníků na střihárně	6 pracovníků
Počet kusů za směnu (8h)	$6 \cdot 14 = 84$ ks
Fond pracovní doby	480 minut
Fond pracovní doby za měsíc	$480 / 22 = 10\,560$
Počet kusů za měsíc	$85 \cdot 22 = 1\,870$
Za jednu minutu kusů	$1\,870 / 10\,560 = 0,177$

Náklady na vystřížení jednoho kusu

MZDY	ENERGIE		CELKEM
9,9 Kč	0,66 Kč	9,9 + 0,66 =	10,56 Kč

Náklady na vystřížení jednoho kusu jsou 10,56 Kč

Režijní materiály- plotterový papír 1m za 47 Kč (denně 240 m)

5.2 Kritéria při oddělování

Jsou důležité z důvodu kvality na stříhárně. Při pořízení catru či používání pásové pily bychom měli znát hlavní údaje týkající se pevnosti a kvality výřezu. Znat výšku naloženého materiálu, rychlost oddělování materiálu (úspora času), pořizovací náklady, odpad.

5.2.1 Pevnost a kvalita výřezu

Při oddělovacím procesu je to nejhlavnější parametr důležitý z důvodu přesnosti, kvality a rychlosti. U oddělování pásovou pilou není výřez zdaleka přesný. Větší výše nálože je problematická pro 100% výřez. V některých situacích dochází až k mm nepřesnostem.

Oddělování automatickým cuttrem dochází ke 100% výřezu materiálu díky stlačení vrstev pomocí folie a vakuové pumpy.

5.2.2 Výška nálože materiálu

U výřezu na pásové pile, tedy klasický výřez je výška nálože důležitá a ovlivňuje kvalitu výřezu. Každá položená výše nálože závisí na druhu použitého materiálu.

U pásové pily	15-25 ks (30 listů)
U cuttru	20-25 ks (40-50 listů) u podšívky 40-50ks (60-70 listů)

5.2.3 Rychlost oddělování materiálu – úspora času

Při návštěvě stříhárny družstva MODĚVA jsem si změřila rychlost výřezu vrchového materiálu na pásové pile. Měření bylo prováděno opakovaně a průměrná rychlost pracovnice byla 1,7 m za 20 s. Rychlost u automatického Turbocatu 1,7 m materiálu je 1 s. Zde je vidět velká úspora času potřebná k zefektivnění výroby.

5.2.4 Pořizovací náklady

Jsou velmi rozdílné jak u pásové pily tak u cuttru. U pásové pily je důležitá výměna řezacího elementu. Na stříhárně jsou používány 4 pásové pily, které jsou v provozu méně než 8 hodin denně. Výměna nože probíhá jednou za 70 dní, cena jednoho nože je 200 Kč. Roční náklady na pásovou pilu jsou 1000 Kč (200 * 5).

Náklady na cuttr budou zdaleka větší. Pořizovací cena Turbocutu je 99 000 eur bez DPH. Musí se počítat s velkým množstvím dalších výdajů:

- výměna nože (cena cca 300 Kč)
- výměna brousícího zařízení
- výměna kartáčů (cena jednoho kusu cca 100 Kč)
- výměna motoru osy (asi 2 * za rok, cena cca 40 000 Kč)
- perforovaný papír
- mikrotenová folie

5.2.5 Odpad při oddělování

Celkový odpad je součet technologického odpadu a nadtechnologického odpadu.

$$- OD_c = OD_t + OD_n$$

Množství odpadu je závislé na správném zhotovení polohovacího plánu. Při výřezu ve firmě MODĚVA je poloha zhotovena na modelárně zkušeným pracovníkem a ten sestaví polohu tak, aby byla co nejmenší odpadovost. Poté je poloha vykreslena na plotru a nažehlena na nálož materiálu.

Při automatickém výřezu je poloha zhotovena pomocí kódů v programu počítače. Z toho vyplývá, že u použití plotru nebo cuttru je odpadovost srovnatelná.

6 Varianta A stříhárna s cuttrem

Oděvnímu družstvu MODĚVA Konice bych doporučila automatický stroj „TURBOCUT,“. Umístění cuttru bych zanechala v současné stříhárně, která vyhovuje jak velkým prostorem (10 * 26m) tak i směrem linky. Výhoda je v délce stroje, který je dlouhý 4,6 m, kdy řezací okno měří 1,8 m.

Náklady na cuttr činí 99 000 eur bez DPH. Musíme počítat i s náklady na používání podkladového perforovaného papíru a zakrývací mikroténové folie, u které jsou náklady nesporné. Výhoda je v možnosti vrtání otvorů pro umístění kapes apod., což při ručním vrtání vyšší vrstvy nálože může způsobit nepřesnost. Rychlost řezání je nesrovnatelná s řezáním ručním.

Rychlost řezání 1,7 m materiálu ručně na pásové pile je 20 s.

Rychlost řezání 1,7 m materiálu na turbocutu je 1 s.

Nutnost je vyškolit jak obsluhu polohovacího systému, tak i operátora cuttru a zajistit rychlý a dostupný servis zařízení. Vyškolení pracovníka není nákladné.

Dále družstvo MODĚVA Konice může zvážit možnost poskytnutí řezání jiným firmám a tím pomoci ke snížení svých nákladů na pořízení.

6.1.1 Náklady na výstřih při zakoupení cuttru

Cílem je snížit počet zaměstnanců na stříhárně z šesti na tři zaměstnance. Z důvodu zanechání ručního pokládání je potřeba dvou pracovníků a další pracovníce na cuttru. Záměrem je zvýšit denní kapacitu na stříhárně asi o 20 kusů.

Náklady na pořízení Turbocatu jsou 99 000 eur.

Montáž a zaškolení 2 500 eur.

Celkové náklady na pořízení firmu vyjdou na 101 500 eur bez DPH.

Kurz eura byl 20. dubna 24,10 Kč.

Plánovaný počet pracovníků	3 pracovníci
Hrubá měsíční mzda	13 000 Kč (3 * 13 000 = 39 000 Kč)
Odvody 35%	39 000 * 35% = 52 650 Kč
Náklady na stříhárnu v hod.	52 650 Kč / 176 = 299,15 Kč
Náklady na stříhárnu v min.	299,15 / 60 = 4,9 Kč

6.1.2 Návratnost investic při zakoupení cuttru

Celková cena zakoupení Turbocatu s montáží a zaškolením je 2 446 150 Kč.

Současný stav zaměstnanců na střihárně je šest pracovníků, kteří firmu stojí měsíčně 105 300 Kč, a ve mzdách činí nákladová položka na 1 min. střihárny 9,9 Kč.

Změna na střihárně byla provedena zúžením pracovního místa a to z šesti pracovníků na tři pracovníce. Po novém výpočtu bylo zjištěno, že firmu tři zaměstnanci měsíčně vyjdou na 52 650 Kč a ve mzdách činí nákladová položka na 1 min. střihárny 4,9 Kč.

Návratnost investic pro firmu MODĚVA Konice by byla do tří let a osmi měsíců.

6.1.3 Produktivita práce s použitím cuttru

Záměrem je zvýšení denní kapacity střihárny minimálně o 20 ks/den. Snížení pracovníků z šesti na tři. Dojde k rychlejšímu a k přesnějšímu oddělování materiálu.

Plánovaný počet kusů na pracovníka	$(85 + 20) / 3 = 35$ ks
Počet pracovníků	3 pracovníci
Celkem za směnu	$3 * 35 = 105$ ks
Fond pracovní doby	480 min
Fond pracovní doby za měsíc	$480 * 22 = 10\,560$ min
Počet kusů za měsíc	$22 * 105 = 2\,310$ ks
Počet kusů za minutu	$2\,310 / 10\,560 = 0,22$ ks

6.2 Varianta B střihárny s cuttrem a nakládacím strojem

Při zakoupení cuttru bylo cílem snížení počtu pracovníků z šesti na tři. Při zakoupení nakládacího stroje by bylo možno snížit počet zaměstnanců na dva za směnu. Výhodou při zakoupení nakládacího stroje je využití úplné automatizace. Obsluha je zbavena namáhavé manuální práce a jejím úkolem je pouze kontrola počítače v době nakládání.

Pro firmu je doporučen nakládací stroj od firmy Topcut Bulmer Compact E 100. Cena nakládacího stroje je 45 000 eur bez DPH. Jeho pracovní šíře je 1600, 1800, 2000 mm. Rychlost pokládání je 120m/min, s porovnáním rychlosti u manuálního způsobu pokládání je tato rychlost mnohem větší. Další investicí jsou náklady na montáž a zaškolení, které stojí 2 500 eur.

6.2.1 Náklady na výstřih při zakoupení cuttru a nakládacího stroje

Plánovaný počet pracovníků je zúžen na dvě pracovnice, které budou zaškoleny na automatickém cuttru a nakládacím stroji. Zaškolení obou pracovnic je nutné z důvodu nemoci a plynulosti práce na stříhárně. Použité nakládání manuálním způsobem používaným ve firmě je velice zdlouhavé a může být i nepřesné. Pracovnice naloží 2 m materiálu přibližně za 20 s. Automatický stroj Compact E 100 naloží 2m za 1 s.

Plánovaný počet pracovníků	2 pracovnici
Hrubá měsíční mzda	13 000 Kč ($2 * 13\,000 = 26\,000$ Kč)
Odvody 35%	$26\,000 * 35\% = 9\,100$ Kč
Náklady na stříhárnu v hod.	$9\,100 \text{ Kč} / 176 = 51,71$ Kč
Náklady na stříhárnu v min.	$51,71 / 60 = 0,86$ Kč

6.2.2 Návratnost investic při zakoupení cuttru a nakládacího stroje

Náklady na pořízení Cuttru činí 101 500 eur a náklady na pořízení nakládacího stroje jsou 47 500 eur. Celková částka je 149 000 Kč bez DPH. Plánovaný počet zaměstnanců je snížen na dvě pracovnice, které budou zaškolené na automatických strojích. Ve mzdách pro dvě pracovnice vyjde firmu nákladová položka měsíčně na 26 000 Kč. Před plánovanou změnou vyšla mzdová položka na šest pracovnic 156 000 Kč. Firma ušetří měsíčně ve mzdách 130 000 Kč. Pro takovou firmu je částka velmi vysoká, aby byla návratnost investic splacena za krátkou dobu.

Ekonomická návratnost u družstva MODĚVA Konice je plánovaná do tří let a sedmi měsíců. Náklady na stříhárnu za jednu min. jsou 0,86 Kč.

6.3 Porovnání varianty A, B

Varianta A byla zpracovaná za účelem zakoupení cuttru Turbocut od firmy Topcut Bullmer. Cena nového řezacího automatického stroje je 99 000 eur. Na dílně nyní pracuje 6 zaměstnanců, ale při zakoupení tohoto stroje by pracovaly pouze 3 pracovnice. Ekonomické náklady na cuttr jsou vysoké. Družstvu MODĚVA Konice by se podařilo náklady splatit do tří let a osmi měsíců. Firma si nebude žádat o úvěr.

Varianta B navrhovala zakoupit automatický stroje Turbocutt a automatický nakládací stroj Compact E 100. Cena cuttru je stejná jako u varianty A. Cena nakládacího stroje od samé firmy je 47 500 eur. Celkové náklady by vyšli firmu MODĚVA na 101 500 eur a ekonomická návratnost je do tří let a sedmi měsíců. Z hlediska ekonomické návratnosti by byla doporučena varianta B. Firmě se velmi sníží počet zaměstnanců a návratnost je krátká.

7 Vyhodnocení

Po zpracování studie je ekonomická návratnost závislá na mnoha faktorech, které mohou ovlivnit celou efektivnost záměru. Celková změna stříhárny je provedena za účelem zvýšení produktivity práce, přesnosti nakládání, výstřihu, snížení manuální práce a efektivnosti.

Celkové investice jsou pro družstvo MODĚVA velké. Hlavní roli v rozhodování hraje především ekonomická situace v České republice a budoucnost firmy. Družstvo MODĚVA Konice patří k firmám, které své výrobky vyváží do světa. Nevýhoda je v tom, že kurz koruny je nestabilní.

Byly provedeny dvě analýzy, které mají zlepšit stav na stříhárně. V analýze A byla investice na zakoupení cuttru. Splatnost byla vypočítána do tří let a osmi měsíců. Analýza B byla zhotovena na zakoupení cuttru a nakládacího stroje a návratnost investic je rychlejší než varianta A. Pro firmu je doporučena druhá analýza pro zakoupení cuttru i nakládacího stroje.

- Analýza A: investice na zakoupení cuttru 99 000 euro bez DPH, náklady na zaškolení a montáž 2 500 euro, zvýšení produktivity práce o 20 kusů, nákladová položka na jednu minutu stříhárny 4,9 Kč, úspora nákladu na pracovníka 52 650 Kč.

- Analýza B: investice na zakoupení cuttru a nakládacího stroje 99 000 euro, 47 500 euro, ve mzdách firma ušetří 79 560 Kč, náklady na stříhárnu v minutách 3,3 Kč.

Musí se počítat s velkým množstvím dalších výdajů jako je výměna nože, výměna brousícího zařízení, výměna kartáčů, výměna motoru osy, perforovaný papír, mikroténová folie.

8 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo analyzovat současný stav stříhárny družstva MODĚVA Konice a zjistit její produktivitu práce. Na základě této analýzy navrhnout automatické stroje a zařízení od firmy Topcut Bullmer.

Teoretická část bakalářské práce rozebírá jednotlivé způsoby nakládání a oddělování materiálu manuálním, nebo automatickým způsobem. V úvodní části jsou stručně popsány způsoby nakládání a oddělování, seznámení s automatickými nakládacími stroji a cuttry, popis produktivity práce a automatizace strojů. Dále je stručně popsána aktuální nabídka automatických nakládacích strojů a cuttrů od firmy Topcut Bullmer.

V experimentální části byly zhotoveny analýzy z důvodu zlepšení stavu na stříhárně ve firmě MODĚVA Konice. Výpočty byly prováděny na základě informací, které byly ve firmě poskytnuty. Analýzy byly rozděleny na zakoupení automatického cuttru a zakoupení cuttru s nakládacím automatickým strojem. Jedním z důvodů zakoupení cuttru pro firmu bylo zvýšení produktivity práce a snížení počtu zaměstnanců. Počet zaměstnanců byl snížen z šesti na tři a produktivita se zvýšila o 20 %. Dosáhlo se přesného a rychlého způsobu oddělování materiálu. Náklady na pořízení cuttru byly vypočítány na 101 500 eur bez DPH. Návratnost investic by byla do tří let a osmi měsíců.

Druhá analýza zakoupení cuttru a nakládacího stroje by byla pro firmu výhodnější než první analýza. Došlo ke snížení zaměstnanců na dva a firma ušetří ve mzdách měsíčně až 79 560 Kč. Pořizovací náklady obou automatických strojů vyjdou firmu na 149 000 euro bez DPH a návratnost investic je do tří let a sedmi měsíců.

Z vypracované analýzy vyplývá, že firma by byla schopna vložené investice splatit. Ale při zpracovávaném malém počtu kusů ve firmě tato investice není vhodná. Kapacita stříhárny by se zakoupení automatických strojů zvýšila, ale momentální stav šicí dílny a žehlírny není schopen toto navýšení produktivity stříhárny zpracovat. K plnému využití mnou navrhovaných strojů by bylo dosaženo modernizací celé firmy. Momentálně nám není známo, že by firma MODĚVA tyto další modernizace plánovala. Pokud by došlo k zakoupení strojů dle vypracovaných analýz, nebyly by tyto stroje plně využívány.

9 Seznam použité literatury:

- [1] Hass, V., Oděvní stroje a zařízení I,II, Praha Informatorium 2000
- [2] Motejl V., Stroje a zařízení v oděvní výrobě, SNTL Praha 1984
- [3] Zelová K., Oddělovací proces, skripta TUL [citováno 11.1.2011]
- [4] Zouharová J., Výroba oděvů I,II, TUL 2004
- [5] Havelka A., Automatizace v oděvní výrobě, skripta TUL [citováno 5.2.2011]
- [6] Definice automatizace, skripta TUL [citováno 5.2.2011]
- [7] Lejsková Zuzana, Studie možností a efektivního využití automatizačních prvků v oděvní výrobě v oblasti oddělování materiálu (stříhárenský proces, tvorba nálože). Bakalářská práce TUL 2008
- [8] Stránky firmy Zadas spol.s.r.o – dostupné na:
<http://www.zadas.cz/204/automatizace-vystrihu/>
- [9] Stránky firmy Robex DK s.r.o. dostupné na: <http://www.robex-dk.cz/index.php?category=9&subcategory=14>
- [10] Stránky firmy Topcut-bullmer - dostupné na: http://www.topcut-bullmer.com/index.php?option=com_content&view=article&id=94&Itemid=88&lang=
- [11] Stránky firmy Gerber Technology – dostupné na :
<http://www.gerbertechnology.com/default.asp?contentID=64>
- [12] osobní konzultace MODĚVA Konice, Švehlova 44, 798 52 Konice
- [13] Večeřová S., Optimalizace technologie oddělovacího procesu podle hodnotících ukazatelů u klasického výřezu, výseku, automatického výřezu a výřezu laserem, Bakalářská práce TUL 2010
- [14] Machátová A., Produktivita práce, skripta TUL [citováno 11.2.2011]
- [15] Stránky internetového obchodu Nozeinox. com –dostupné na:
<http://www.nozeinox.com/index.html>

10 Seznam obrázků:

Obrázek 1: Nepřerušované nakládání ZZ[4]	11
Obrázek 2: Přerušované nakládání[4]	12
Obrázek 3: Přerušované nakládání LL, RR[4]	12
Obrázek 4: Neorientované nakládání RL[4]	13
Obrázek 5: Krejčovské nůžky[9]	15
Obrázek 6: Nůžky na výstřih vzorku materiálu[9]	15
Obrázek 7: Elektrické nůžky[9]	16
Obrázek 8: Vykrajovací nůž – knejp[15]	16
Obrázek 9: Ruční řezací stroj s nožem přímým[9]	16
Obrázek 10: Ruční řezací stroj s nožem oscilačním[9]	16
Obrázek 11: Automatický nakládací stroj[8]	19
Obrázek 12: Plošina pro pracovníka[8]	19
Obrázek 13: Dotyková obrazovka[8]	20
Obrázek 14: Kolébkový systém[8]	20
Obrázek 15: Stůl pro průnik nože[8]	21
Obrázek 16: Compact E 100 Topcut bullmer[10]	23
Obrázek 17: Způsob pokládání[10]	23
Obrázek 18: Plán nakládacího stroje[10]	24
Obrázek 19: Compact E 600 Topcut Bullmer[10]	25
Obrázek 20: Způsob pokládání[10]	25
Obrázek 21: Compact E 2000 Topcut Bullmer[10]	25
Obrázek 22: Způsoby pokládání[10]	25
Obrázek 23: Řezací nástroje[10]	26
Obrázek 24: Premiumcut[10]	27
Obrázek 25: Plán automatického cuttru[10]	27
Obrázek 26: Fotoaparát u turbocutu[10]	27
Obrázek 27: Výška nálože[10]	27
Obrázek 28: Procut cv[10]	28
Obrázek 29: Max. výška nálože[10]	28
Obrázek 30: MODĚVA Konice[10]	30
Obrázek 31: Gerber plotter[8]	32

11 Seznam použitých zkratek:

Kč - korun českých

ks - kusů

DPH - daň z prodané hodnoty

cm - centimetr

mm - milimetr

ml - mililitr

m - metr

eur - euro

cca. - přibližně

s - sekunda

kg - kilo

apod. - a podobně

kW - kilo watt

Hz - hertz

V - volt

W - watt

L - lícová strana

R - rubní strana